

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04261538 A**(43) Date of publication of application: **17.09.92**

(51) Int. Cl.

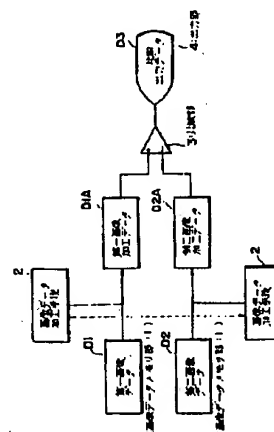
G03F 1/08**G01N 21/88****G06F 15/62****G06F 15/70****H01L 21/027**(21) Application number: **02299481**(22) Date of filing: **05.11.90**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **MATSUI SHOGO
KOBAYASHI KENICHI**(54) **METHOD AND DEVICE FOR VERIFYING IMAGE
DATA**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the ability of inspecting image data by working data equivalent to the effect that all the pattern forms may be made larger or smaller by the same amount, then comparing and collating.

CONSTITUTION: The device is provided with a 1st image data D1, a 2nd image data D2, a 1st image processing data D1A, a 2nd image processing data D2A, an image data memory part 1, an image data processing means 2 and an output part 4. And by performing the data processing equivalent to the effect that all the pattern forms may be made larger or smaller by the same amount as to the pattern forms lying in both image data, in the case that dissidence lies in both image data, the dissidence is enlarged, and then, the continuous time of a dissidence signal detected by a comparison means 3 in scanning becomes longer, so that the dissidence in both image data can be easily detected by the comparison means 3.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2747105号

(24) 登録日 平成10年(1998) 2月13日

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月6日

(51) Int.Cl.⁸ 識別記号
G 0 3 F 1/08
G 0 1 B 11/00
G 0 1 N 21/88

F I
G 0 3 F 1/08 S
G 0 1 B 11/00 H
G 0 1 N 21/88 J

請求項の数4(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平2-299481
(22) 出願日 平成2年(1990)11月5日
(65) 公開番号 特開平4-261538
(43) 公開日 平成4年(1992)9月17日
審査請求日 平成6年(1994)3月8日
審判番号 平8-14180
審判請求日 平成8年(1996)8月22日

(73) 特許権者 999999999
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1
番1号
(72) 発明者 松井 正五
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72) 発明者 小林 賢一
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74) 代理人 弁理士 井柘 貞一

合議体
審判長 木下 幹雄
審判官 水垣 親房
審判官 小牧 修

(56) 参考文献 特開 昭58-32147 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 画像データ検証方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パターン形状を規定する画像情報を有する
第一画像データ (D1) 及び第二画像データ (D2) の比較
照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検
証方法において、

双方の画像データに存在するパターン形状について、全
てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなること
に相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行う
ことを特徴とする画像データ検証方法。

【請求項2】 前記第一画像データが、パターン形状から
光電変換によって得られたパターン画像データであり、
前記第二画像データが、前記パターン形状検査のための
検査用画像データであることを特徴とする請求項1記載
の画像データ検証方法。

【請求項3】 前記第一及び第二画像データが夫々、二つ

2
のパターン形状から光電変換によって得られたパターン
画像データであることを特徴とする請求項1記載の画像
検証方法。

【請求項4】 パターン形状を規定する画像情報を有する
第一画像データ (D1) 及び第二画像データ (D2) を記憶
する画像データメモリ部 (1) と、
前記第一及び第二画像データについて、存在する全ての
パターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相
当するデータ加工を行い、第一及び第二画像加工データ
(D1A, D2A) に変換して出力する画像データ加工手段
(2) と、

10 前記第一及び第二画像加工データ (D1A, D2A) を比較照
合して一致・不一致を検出する比較手段 (3) と、
前記比較手段 (4) の比較結果を出力する出力部 (4)
とを備える画像データ検証装置。

【発明の詳細な説明】

【概要】

画像データ検証方法に関し、
検証能力の向上を目的とし、

パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ及び第二画像データの比較照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検証方法において、双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくすることに相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行うように構成する。

【産業上の利用分野】

本発明は、画像データ検証方法及び装置に関し、特にこの画像データ検証方法及び装置は、半導体等の固体電子デバイスのパターン形状に関する二つの画像データの比較照合による一致の検証に有用である。

半導体その他の固体電子デバイス等の製造においては、電子デバイス上に形成される各種層毎のパターン形状のためのフォトマスク、レチクル（原版マスク）が製作される。これらは、そのパターン形状にたとえ微細であっても欠陥が存在するとその後の製品製作に重大な影響を与える。このため、フォトマスク又はレチクル等では、これらが出来上った時点でパターン形状が正確であるかどうかについての検証となるパターン検査が行われる。

一般的にこのような検証では、レチクル又はマスクのパターン形状を電気信号に変換し、これによって得られた画像データが、予め設計段階で作られた検査用画像データとの間で比較照合される。この比較照合では、レチクル等の全領域において双方の画像データの信号が一致するかどうかについて比較照合が行われるものであり、双方のデータが全てにおいて一致することがこの検証に必要である。

【従来の技術】

従来の画像データ検証方法について、レチクル画像検査方法における検証方法を例として図6に基づいて説明する。同図において、レチクル61上に金属薄膜で描かれたパターン形状D11は、光学装置及び光電変換手段から成る画像取込み部62によって電気信号であるレチクル画像データD1に変換される。

この信号形式は、レチクルの全領域を走査して、光電変換装置の単位領域毎に、パターンの存在有無に応じて電気的に信号を変化させた画像データ信号形式であり、例えば、単位領域毎に存在するパターン形状を、その中心点座標（X1,Y1）並びにパターンの幅（W1）及び高さ（H1）を規定することによって表現するパターン形状に相当する信号である。検査データD21は、レチクルの製作に先立ってレチクル製作のための露光用データと同様に設計マスクデータから作成されており、この検査データ（検査装置用データ）D21では、例えば、レチクル全

体の領域において存在するパターン形状が、その中心点座標（X2,Y2）並びにパターンの幅（W2）及び高さ（H2）を規定する信号形式で表現される。このように、検査装置用データD21は、レチクル画像データD1とは表現形式が異なるため、同じ表現形式の画像データ信号に変換するためのフォーマット変換部63によって変換され、検査画像データD2とされる。

各画像データD1,D2は比較部66において比較照合され、その一致が検出されればレチクルの良好なことが、不一致が検出されれば欠陥の存在の旨及びその不一致信号が、夫々出力部67に出力される。レチクル画像データD1及び検査用画像データD2のいずれかのデータに対しては、各データが作成された後に変更等があり、データの補正が必要ならば、前記比較照合に先立って画像データ補正部64,65により必要な補正がなされる。

双方の画像データD1,D2の比較は、全ての領域において継続的に走査が行われることにより、各パターン形状が、例えばX及びYの各座標において、夫々一致するかどうかについて検査されることに相当する。従ってレチクルの領域上における全ての座標点を走査する必要があることから、比較部での比較照合検査はきわめて高速に行われる。

【発明が解決しようとする課題】

レチクルに欠陥が存在し、この欠陥が、エッチング等の不良に起因するものできわめて微細な場合には、走査中に生ずる不一致信号の継続時間はきわめて短かい。前記の如く高速で比較照合を行う比較部においては、走査の周波数がきわめて高いため、この微細欠陥の存在のため短時間継続する不一致信号と、高い周波数によって生ずる信号波形の歪みに起因する雑音信号との識別が困難であるという問題がある。比較部での検出感度を上げると、単に雑音電圧の存在を不一致信号即ち、レチクル欠陥の存在として検出し、或いは検出感度を下げると、微細なレチクルの欠陥の存在を見逃すことにつながる。一般的に二つの画像データの比較照合によって一致を検証するデータ検証方法及び装置ではこの問題が常に生ずる。

本発明は、上述の問題点に鑑み、二つの画像データの比較照合によりその一致を検証する従来の画像データ検証方法及び装置を改良し、もって検証能力が高い、即ち高速で且つ正確な一致の検証が可能な画像データ検証方法及び装置を提供することを目的とする。

【課題を達成するための手段】

図1は本発明の原理図である。同図において、D1は第一画像データ、D2は第二画像データ、D1Aは第一画像加工データ、D2Aは第二画像加工データ、1は画像データメモリ部、2は画像データ加工手段、3は比較手段、4は出力部である。

上記目的を達成するため、本発明の画像データ検証方法では、図1に示されるように、パターン形状を規定す

5

る画像情報を有する第一画像データ (D1) 及び第二画像データ (D2) の比較照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検証方法において、

双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行うように構成し、また本発明の画像データ検証装置では、パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ (D1) 及び第二画像データ (D2) を記憶する画像データメモリ部 (1) と、

前記第一及び第二画像データについて、存在する全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行い、第一及び第二加工画像データ (D1A, D2A) に変換して出力する画像データ加工手段 (2) と、

前記第一及び第二加工画像データ (D1A, D2A) を比較照合して一致・不一致を検出する比較手段 (3) と、

前記比較手段 (4) の比較結果を出力する出力部 (4) とを備えるように構成する。

従来画像データ補正部64, 65 (図6) は、画像データの変更に応じて個別に作動させるに過ぎなかったが、本発明の検証方法及び装置においては、双方の画像データの比較照合に先立って画像データ加工手段を予め連動して作動させ、双方の画像データに対して画像データの有するパターン形状を大きくし (以下太り加工という)、或いは小さくする (以下細り加工という) ことに相当するデータ加工を行うことで不一致の存在の検出を容易にするものである。換言すれば、このデータ加工は、存在するパターン形状について、パターン形状が太くまたは細くなるようにする操作である。この場合、従来の画像データ補正部を画像データ加工手段として使用することでき、双方の画像データに対して同じデータ加工を行うように制御する。

【作用】

双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行うことで、双方の画像データに不一致が存在する場合には、この不一致が拡大され、比較手段において走査中に検出される不一致信号の継続時間が長くなるため、比較手段において双方の画像データの不一致の検出が容易になる。

【実施例】

図面に基いて本発明を更に説明する。

図2は、本発明の画像データ検証方法をレチクル検査のために用いた実施例1の画像データ検証方法を示すためのフローチャートである。同図において、レチクル21に描かれているパターン形状D11は、光学装置及びCCD (電荷結合デバイス) 等の光電変換手段を介して電気信号に変換されて画像取り込みが行われ (ステップS1)、第一画像データを成すレチクル画像データD1に変換され

6

る。また、これとは別にレチクル検査のために用意された検査装置用データD21は、レチクル画像データD1と同じフォーマットにするための画像データ変換が行われる (ステップS2)。これにより第二画像データを成す検査装置用画像データD2が得られる。双方の画像データD1, D2については、夫々ステップS3及びS4において太り又は細り加工が行われる。双方のデータ加工は全く同じ量だけの加工となるように制御される。この制御は、二つのデータ加工手段を介して同時に行うことも、或いは同じ一つのデータ加工手段を介して順次に行うこともできる。

太り加工とは、画像データに存在する全てのパターン形状について、パターン形状を外側に移動させてパターン形状を拡大する加工を言う。拡大加工自体は等方的である必要はなく、例えばX-Y座標において幅W, 高さHを有する形状について、X方向の幅Wのみを拡大する加工のみで足り、また幅Wの内Xのプラス方向のみの拡大加工でも足りる。またこの拡大はパターン形状の幅又は高さに対応させて比率で拡大することも、或いは幅W又は高さHの何れか又は双方を定寸法だけ拡大することもできる。微小な欠陥検出の場合には、例えば走査方向であるX方向の幅Wの定寸法の拡大が好適である。細り加工は、太り加工とは逆にパターン形状を内側に移動させてパターン形状を縮小する加工を言い、その他の点については前記太り加工と同様である。

図3は、画像データの太り加工の説明図である。同図 (a) においてレチクル画像データD1は、パターン形状101と微細な欠陥部102を有するデータとしてある。等方的な且つ定寸法の太り加工により、このレチクル画像データD1は同図 (c) のレチクル画像加工データD1Aにデータ加工される。ここにおいて、前記微細な欠陥部102は拡大された欠陥部112となる。同図 (b) の検査用画像データD2も同じデータ加工を施され、同図 (d) の検査用画像加工データD2Aにデータ加工される。双方の画像加工データD1A, D2Aは比較部において比較され、欠陥部102に相当する拡大された欠陥部301を有する比較出力データD3が得られる。このようにして、従来検出感度によっては見逃されていたレチクル画像データD1の微細欠陥102は、この実施例の画像データ検証方法によって検出でき、当該レチクルは不良と判定できる。

図4はレチクル画像データの細り加工の例を示すものである。同図 (a) のレチクル画像データD11は、パターン形状103とこのパターン形状の中に存在する微小欠陥部104とを有するものとしてある。このレチクル画像データD11は、定寸法だけ細り加工されて同図 (b) のレチクル画像加工データD1Aに加工され、このため微小欠陥部104が拡大された欠陥部114として検出される。細り加工の場合、同図で示したように、パターン形状が存在する領域が大きく、レチクルにおける微細な欠陥信号がパターン形状の存在しない信号に相当する場合に特に有効である。

図5は、本発明の一実施例の画像検証装置を含むレチクル検査装置のブロック図である。同図においてレチクル51は、光学装置及び光電変換部52によってレチクル上のパターン形状D11を読み取られ、この結果得られたレチクル画像データは画像メモリ53に記憶される。一方磁気テープ54に記録されたレチクル検査装置用データD21はフォーマット変換部55によってレチクル画像データと同じ信号形式に変換され、この結果得られた検査用画像データは別の画像メモリ56に記憶される。太り・細りデータ加工部57は、双方の画像メモリ53,56に記憶された画像データについて太り加工或いは細り加工を施し、これによって得られたレチクル画像加工データ及び検査用画像加工データを再び画像メモリ53,56内に戻す。次に双方の画像加工データは、比較部58に夫々入力信号として与えられ、比較部58の比較結果が出力部59に表示として出力される。この検証結果が不一致の場合には、前述の図3(e)の如き表示が出力される。

上記各実施例においては、主としてレチクル画像の検査を例として採り上げたが、本発明の画像データ検証方法は、これに限られるものではなく、二つの画像データの一致を検証する全ての場合に適用できる。例えば、マスクデータの検査データとの照合の他、ウェハー等の検査や半導体のチップの検証を行ったり、或いはチップ相互を比較検査してその一致を確認することもできる。後者の場合、双方のチップ形状から光学装置及び光電変換装置を介して得られた画像信号は、画像メモリ内にチップ画像データとして記憶され、双方のチップ画像データを太り、又は細り加工した後、比較部で一致・不一致を検査する。このようにして双方のチップの同一性の検証が容易に行われる。

なお、上記各実施例等の説明では、各画像データは全てレチクルのパターン形状を同じ信号形式で表わすもの

として説明してきたが、双方の各画像データは、必ずしも直接のデータ形式として上記の如き同じ信号形式とされていなくとも良い。即ち、前述の如くレチクル画像データは通常、レチクルの領域を極めて細分化し、コマ領域毎の情報を多数有するという形式の信号で表現されているが、比較に先立って、これと異なる形式に表現されている検査装置用データをフォーマット変換すること自体を必要とはしない。この場合、レチクル画像データを検査装置用データと同形式のデータに変換することも、或いは相互に異なる信号形式のまま、比較照合ソフト自体にパターン形状の太り・細り加工に相当するデータ加工ソフトを含ませることも可能だからである。

【発明の効果】

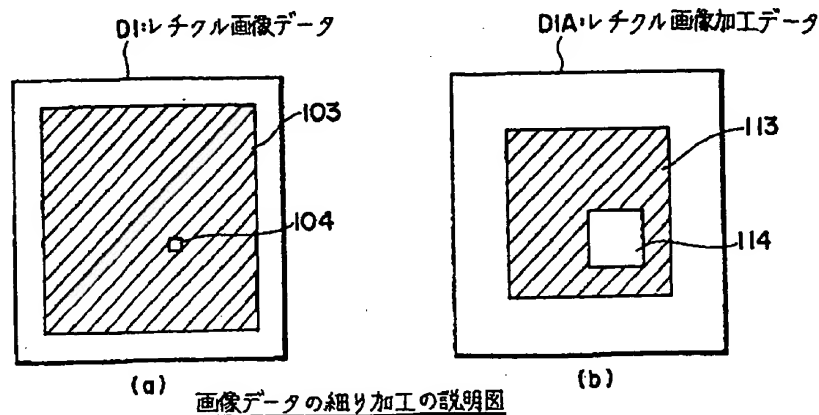
以上説明したように、本発明の画像データ検証方法及び装置によると、比較部における感度を特別に上げることなく、二つの画像データの一致検証において高速走査においても微小な信号の違いの判別が容易になり、画像データの検査能力の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

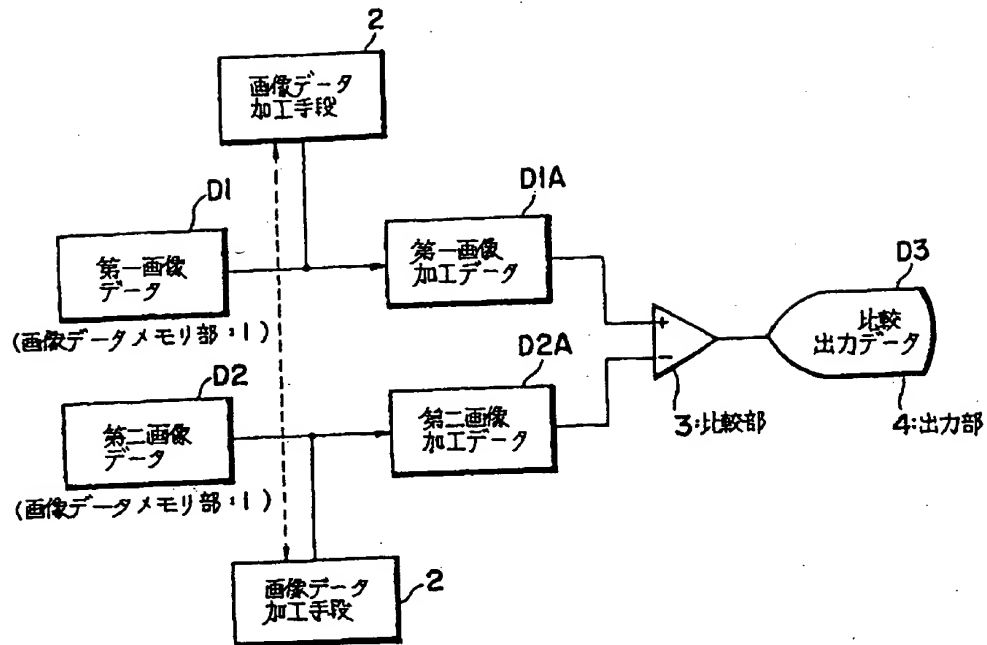
図1は本発明の原理図、図2は実施例1のフローチャート、図3は太りデータ加工の説明図で(a)～(e)は夫々各画像データの加工前及び加工後のデータ、並びに出力データの各形状を示す平面図、図4は細りデータ加工の説明図で、(a)、(b)は夫々データ加工前及び加工後の各形状を示す平面図、図5は実施例2のレチクル画像検査装置のブロック図、図6は従来のレチクル検査装置のブロック図である。

図1において、D1は第一画像データ、D2は第二画像データ、D1Aは第一画像加工データ、D2Aは第二画像加工データ、D3は比較出力データ、1は画像データメモリ部、2は画像データ加工手段、3は比較部、4は出力部である。

【第4図】

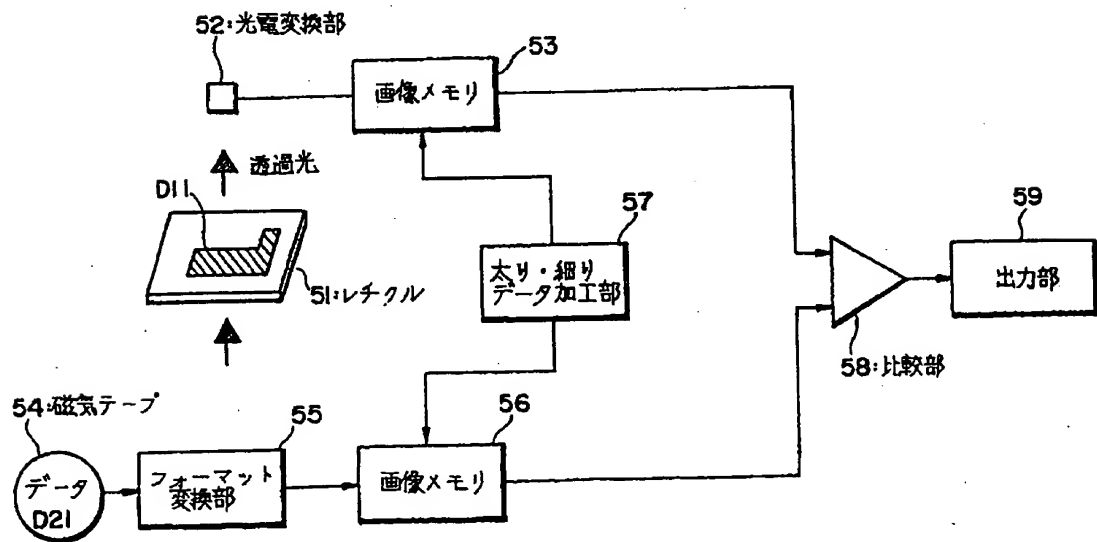


【第1図】



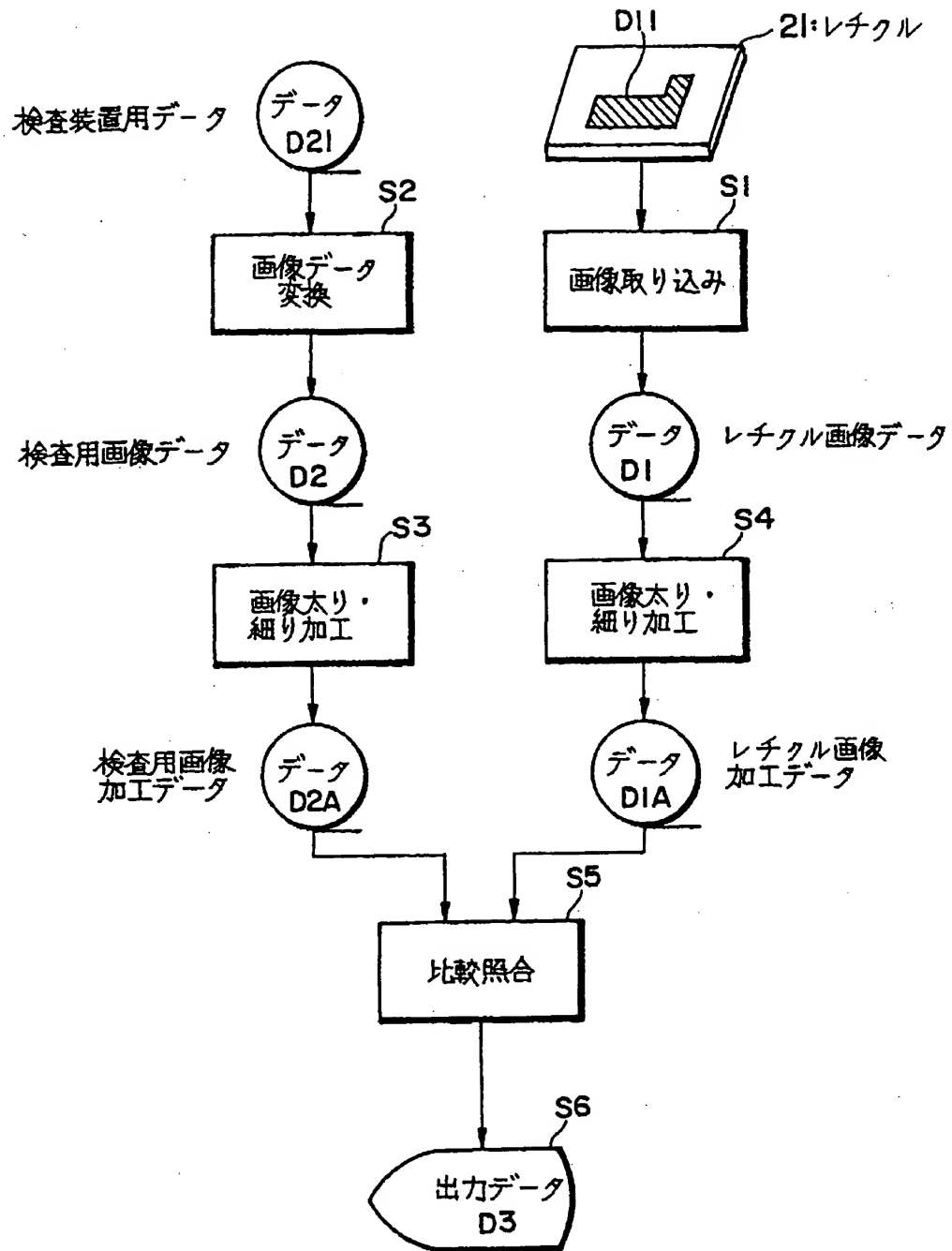
本発明の原理図

【第5図】



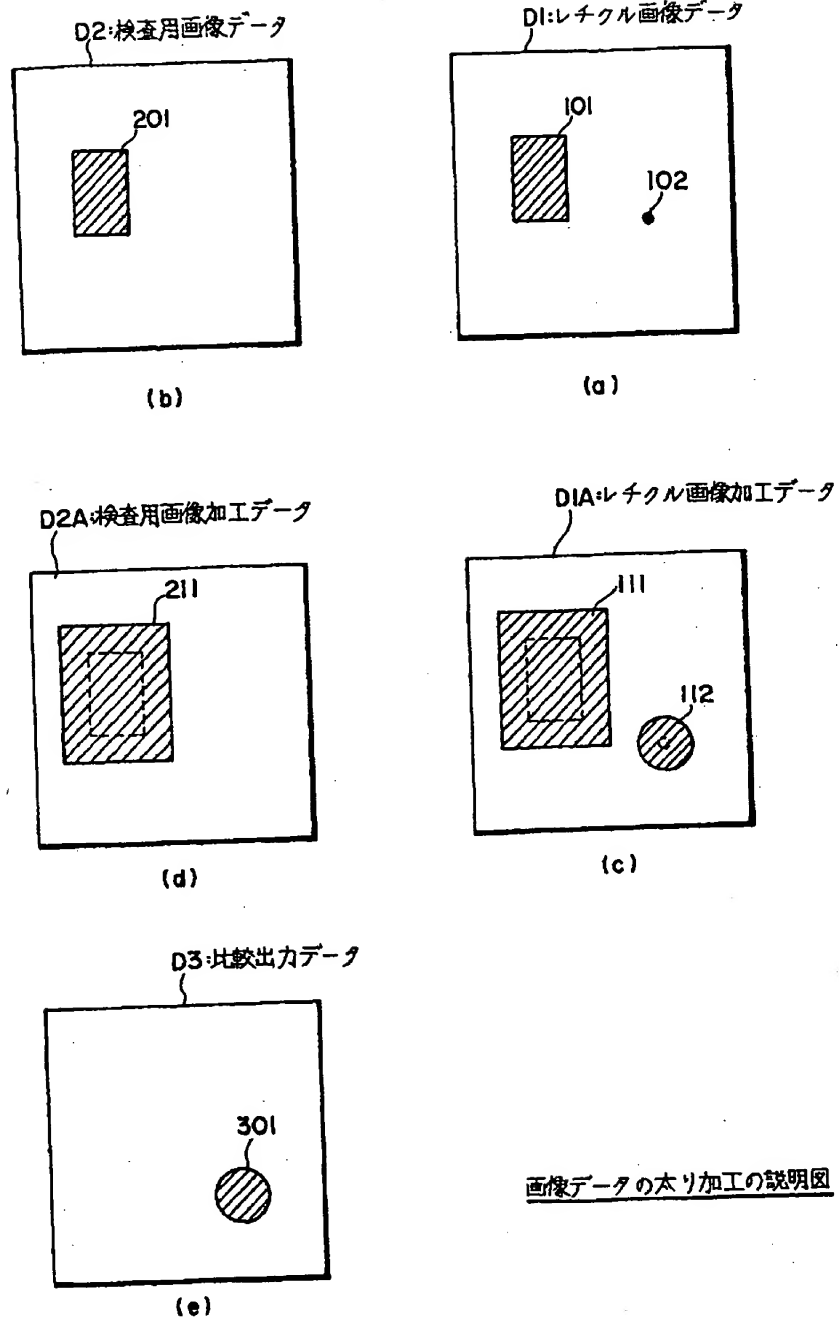
実施例2のレチクル画像検査装置

【第2図】

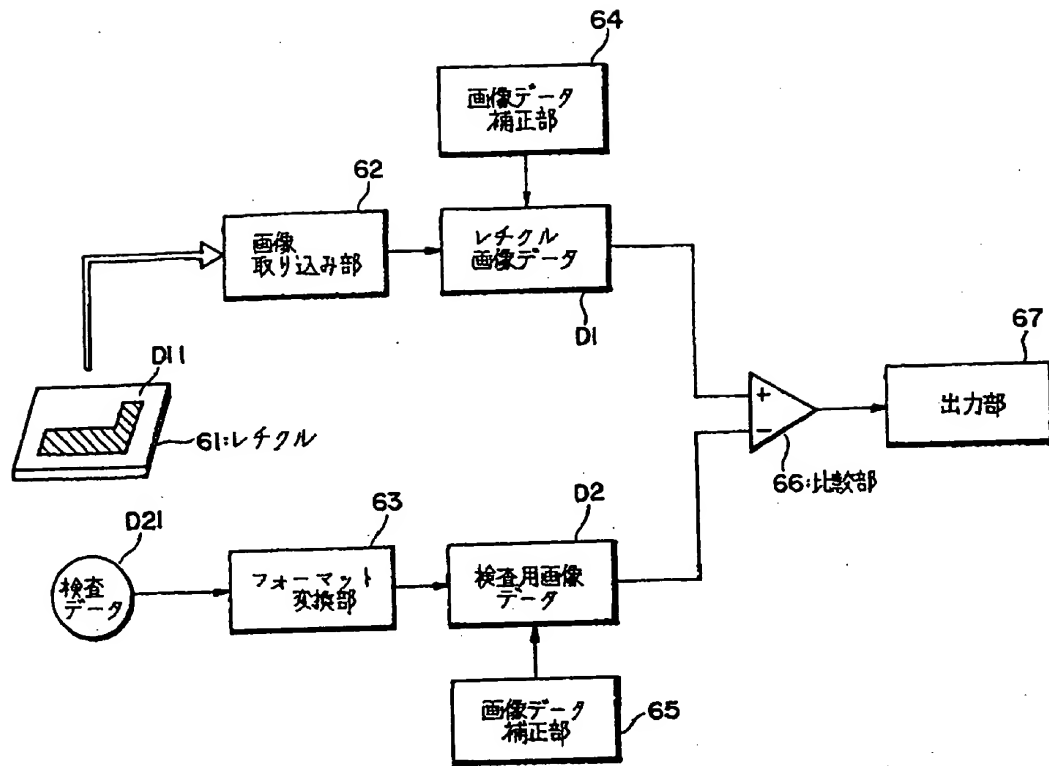


実施例1のフローチャート

【第3図】



【第6図】

従来のレチクル検査装置

⑫ 公開特許公報(A) 平4-261538

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)9月17日

G 03 F 1/08

G 01 N 21/88

G 06 F 15/62

H 01 L 21/027

4 0 5
4 5 0S
J
E
A

7369-2H

2107-2J

2107-2J

8526-5L

9071-5L

7352-4M H 01 L 21/30

3 0 1 P

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑮ 発明の名称 画像データ検証方法及び装置

⑯ 特 願 平2-299481

⑰ 出 願 平2(1990)11月5日

⑱ 発 明 者 松 井 正 五 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑱ 発 明 者 小 林 賢 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

画像データ検証方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1) パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ(D1)及び第二画像データ(D2)の比較照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検証方法において、

双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行うことを特徴とする画像データ検証方法。

2) 前記第一画像データが、パターン形状から光電変換によって得られたパターン画像データであり、前記第二画像データが、前記パターン形状検査のための検査用画像データであることを特徴とする請求項1記載の画像データ検証方法。

3) 前記第一及び第二画像データが夫々、二つ

のパターン形状から光電変換によって得られたパターン画像データであることを特徴とする請求項1記載の画像検証方法。

4) パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ(D1)及び第二画像データ(D2)を記憶する画像データメモリ部(1)と、

前記第一及び第二画像データについて、存在する全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行い、第一及び第二画像加工データ(D1A、D2A)に変換して出力する画像データ加工手段(2)と、

前記第一及び第二画像加工データ(D1A、D2A)を比較照合して一致・不一致を検出する比較手段(3)と、

前記比較手段(4)の比較結果を出力する出力部(4)とを備える画像データ検証装置。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

画像データ検証方法に関し、

検証能力の向上を目的とし、

パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ及び第二画像データの比較照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検証方法において、双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくことに相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行うように構成する。
〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像データ検証方法及び装置に関し、特にこの画像データ検証方法及び装置は、半導体等の固体電子デバイスのパターン形状に関する二つの画像データの比較照合による一致の検証に有用である。

半導体その他の固体電子デバイス等の製造においては、電子デバイス上に形成される各積層毎のパターン形状のためのフォトリソマスク、レチクル（原版マスク）が製作される。これらは、そのパターン形状にたとえ微細であっても欠陥が存在するとその後の製品製作に重大な影響を与える。このため、フォトリソマスク又はレチクル等では、これ

この信号形式は例えば、レチクルの全領域を光電変換装置の単位毎に細分化し、この細分化した単位領域毎に存在するパターン形状を、その中心点座標(X1,Y1)並びにパターンの幅(W1)及び高さ(H1)を規定することによって表現する信号形式である。検査データD21は、レチクルの製作に先立ってレチクル製作のための露光用データと同様に設計マスクデータから作成されており、この検査データ（検査装置用データ）D21では、例えば、レチクル全体の領域において存在するパターン形状が、その中心点座標(X2,Y2)並びにパターンの幅(W2)及び高さ(H2)を規定する信号形式で表現される。このように、検査装置用データD21は、レチクル画像データD1とは信号形式が異なるため、同じ信号形式の信号に変換するためのフォーマット変換部63によって変換され、検査画像データD2とされる。

各画像データD1、D2は比較部66において比較照合され、その一致が検出されればレチクルの良好なことが、不一致が検出されれば欠陥の存在

が出来上がった時点でパターン形状が正確であるかどうかについての検証となるパターン検査が行われる。

一般的にこのような検証では、レチクル又はマスクのパターン形状を電気信号に変換し、これによって得られた画像データが、予め設計段階で作られた検査用画像データとの間で比較照合される。この比較照合では、レチクル等の全領域において双方の画像データの信号が一致するかどうかについて比較照合が行われるものであり、双方のデータが全てにおいて一致することがこの検証に必要である。

〔従来の技術〕

従来の画像データ検証方法について、レチクル画像検査方法における検証方法を例として図6に基づいて説明する。同図において、レチクル61上に金属薄膜で描かれたパターン形状D11は、光学装置及び光電変換手段から成る画像取込み部62によって電気信号であるレチクル画像データD1に変換される。

の旨及びその不一致信号が、夫々出力部67に出力される。レチクル画像データD1及び検査用画像データD2のいずれかのデータに対しては、各データが作成された後に変更等があり、データの補正が必要ならば、前記比較照合に先立って画像データ補正部64、65により必要な補正がなされる。

双方の画像データD1、D2の比較は、全ての領域における各パターン形状の中心座標並びに幅及び高さが、例えばX及びYの各座標上において、夫々一致するかどうかについて継続的に走査が行われることに相当する。従ってレチクルの領域上における全ての座標点を走査する必要があることから、比較部での比較照合検査はきわめて高速に行われる。

〔発明が解決しようとする課題〕

レチクルに欠陥が存在し、この欠陥が、エッチング等の不良に起因するものできわめて微細な場合には、走査中に生ずる不一致信号の継続時間はきわめて短い。前記の如く高速で比較照合を行

う比較部においては、走査の周波数がきわめて高いため、この微細欠陥の存在のため短時間継続する不一致信号と、高い周波数によって生ずる信号波形の歪みに起因する雑音信号との間の識別が困難であるという問題がある。比較部での検出感度を上げると、単に雑音電圧の存在を不一致信号即ち、レチクル欠陥の存在として検出し、或いは検出感度を下げると、微細なレチクルの欠陥の存在を見逃すことにつながる。一般的に二つの画像データの比較照合によって一致を検証するデータ検証方法及び装置ではこの問題が常に生ずる。

本発明は、上述の問題点を鑑み、二つの画像データの比較照合によりその一致を検証する従来の画像データ検証方法及び装置を改良し、もって検証能力が高い、即ち高速で且つ正確な一致の検証が可能な画像データ検証方法及び装置を提供することを目的とする。

〔課題を達成するための手段〕

図1は本発明の原理図である。同図において、D1は第一画像データ、D2は第二画像データ、

くなることに相当するデータ加工を行い、第一及び第二画像加工データ(D1A, 2DA)に変換して出力する画像データ加工手段(2)と、

前記第一及び第二画像加工データ(D1A, 2DA)を比較照合して一致・不一致を検出する比較手段(3)と、

前記比較手段(4)の比較結果を出力する出力部(4)とを備えるように構成する。

従来画像データ補正部64, 65(図6)は、画像データの変更に応じて個別に作動させるに過ぎなかったが、本発明の検証方法及び装置においては、双方の画像データの比較照合に先立って画像データ加工手段を予め連動して作動させ、双方の画像データに対して画像データの有するパターン形状を大きくし(以下太り加工という)、或いは小さくする(以下細り加工という)ことに相当するデータ加工を行うことで不一致の存在の検出を容易にするものである。換言すれば、このデータ加工は、存在するパターン形状について、パターン形状が太くまたは細くなるようにする操作で

D1Aは第一画像加工データ、D2Aは第二画像加工データ、1は画像データメモリ部、2は画像データ加工手段、3は比較手段、4は出力部である。

上記目的を達成するため、本発明の画像データ検証方法では、図1に示されるように、パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ(D1)及び第二画像データ(D2)の比較照合によりパターン形状の一致を検出する画像データ検証方法において、

双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行った後、前記比較照合を行うように構成し、また本発明の画像データ検証装置では、パターン形状を規定する画像情報を有する第一画像データ(D1)及び第二画像データ(D2)を記憶する画像データメモリ部(1)と、

前記第一及び第二画像データについて、存在する全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さ

ある。この場合、従来の画像データ補正部を画像データ加工手段として使用することもでき、双方の画像データに対して同じデータ加工を行うように制御する。

〔作用〕

双方の画像データに存在するパターン形状について、全てのパターン形状が同じだけ大きく又は小さくなることに相当するデータ加工を行うことで、双方の画像データに不一致が存在する場合には、この不一致が拡大され、比較手段において走査中に検出される不一致信号の継続時間が長くなるため、比較手段において双方の画像データの不一致の検出が容易になる。

〔実施例〕

図面に基いて本発明を更に説明する。

図2は、本発明の画像データ検証方法をレチクル検査のために用いた実施例1の画像データ検証方法を示すためのフローチャートである。同図において、レチクル21に描かれているパターン形状D11は、光学装置及びCCD(電荷結合デバイス)

ス)等の光電変換手段を介して電気信号に変換されて画像取り込みが行われ(ステップS1)、第一画像データを成すレチクル画像データD1に変換される。また、これとは別にレチクル検査のために用意された検査装置用データD21は、レチクル画像データD1と同じフォーマットにするための画像データ変換が行われる(ステップS2)。これにより第二画像データを成す検査用画像データD2が得られる。双方の画像データD1、D2については、夫々ステップS3及びS4において太り又は細り加工が行われる。双方のデータ加工は全く同じ量だけの加工となるように制御される。この制御は、二つのデータ加工手段を介して同時に行うことも、或いは同じ一つのデータ加工手段を介して順次に行うこともできる。

太り加工とは、画像データに存在する全てのパターン形状について、パターン形状を外側に移動させてパターン形状を拡大する加工を言う。拡大加工自体は等方的である必要はなく、例えばX-Y座標において幅W、高さHを有する形状につ

いて、X方向の幅Wのみを拡大する加工のみで足り、また幅Wの内Xのプラス方向のみの拡大加工でも足りる。またこの拡大はパターン形状の幅又は高さに対応させて比率で拡大することも、或いは幅W又は高さHの何れか又は双方を定寸法だけ拡大することもできる。微小な欠陥検出の場合には、例えば走査方向であるX方向の幅Wの定寸法の拡大が好適である。細り加工は、太り加工とは逆にパターン形状を内側に移動させてパターン形状を縮小する加工を言い、その他の点については前記太り加工と同様である。

図3は、画像データの太り加工の説明図である。同図(a)においてレチクル画像データD1は、パターン形状101と微細な欠陥部102を有するデータとしてある。等方的な且つ定寸法の太り加工により、このレチクル画像データD1は同図(c)のレチクル画像加工データD1Aにデータ加工される。ここにおいて、前記微細な欠陥部102は拡大された欠陥部112となる。同図(b)の検査用画像データD2も同じデータ加工を施され、同

図(d)の検査用画像加工データD2Aにデータ加工される。双方の画像加工データD1A、D2Aは比較部において比較され、欠陥部102に相当する拡大された欠陥部301を有する比較出力データD3が得られる。このようにして、従来検出感度によっては見逃されていたレチクル画像データD1の微細欠陥102は、この実施例の画像データ検証方法によって検出でき、当該レチクルは不良と判定できる。

図4はレチクル画像データの細り加工の例を示すものである。同図(a)のレチクル画像データD1は、パターン形状103とこのパターン形状の中に存在する微小欠陥部104とを有するものとしてある。このレチクル画像データD1は、定寸法だけ細り加工されて同図(b)のレチクル画像加工データD1Aに加工され、このため微小欠陥部104が拡大された欠陥部114として検出される。細り加工の場合、同図で示したように、パターン形状が存在する領域が大きく、レチクルにおける微細な欠陥信号がパターン形状の存在しない信号

に相当する場合に特に有効である。

図5は、本発明の一実施例の画像検証装置を含むレチクル検査装置のブロック図である。同図においてレチクル51は、光学装置及び光電変換部52によってレチクル上のパターン形状D11を読み取られ、この結果得られたレチクル画像データは画像メモリ53に記憶される。一方磁気テープ54に記録されたレチクル検査装置用データD21はフォーマット変換部55によってレチクル画像データと同じ信号形式に変換され、この結果得られた検査用画像データは別の画像メモリ56に記憶される。太り・細りデータ加工部57は、双方の画像メモリ53、56に記憶された画像データについて太り加工或いは細り加工を施し、これによって得られたレチクル画像加工データ及び検査用画像加工データを再び画像メモリ53、56内に戻す。次に双方の画像加工データは、比較部58に夫々入力信号として与えられ、比較部58の比較結果が出力部59に表示として出力される。この検証結果が不一致の場合には、前述の図3(e)の如き表示が出力される。

上記各実施例においては、主としてレチクル画像の検査を例として採り上げたが、本発明の画像データ検証方法は、これに限られるものではなく、二つの画像データの一致を検証する全ての場合に適用できる。例えば、マスクデータの検査データとの照合の他、ウェハー等の検査や半導体のチップの検証を行ったり、或いはチップ相互を比較検査してその一致を確認することもできる。後者の場合、双方のチップ形状から光学装置及び光電変換装置を介して得られた画像信号は、画像メモリ内にチップ画像データとして記憶され、双方のチップ画像データを太り、又は細り加工した後、比較部で一致・不一致を検査する。このようにして双方のチップの同一性の検証が容易に行われる。

なお、上記各実施例等の説明では、各画像データは全てレチクルのパターン形状を同じ信号形式で表わすものとして説明してきたが、双方の各画像データは、必ずしも直接のデータ形式として上記の如き同じ信号形式とされていなくとも良い。

フローチャート、図3は太りデータ加工の説明図で(a)～(e)は夫々各画像データの加工前及び加工後のデータ、並びに出力データの各形状を示す平面図、図4は細りデータ加工の説明図で、(a)、(b)は夫々データ加工前及び加工後の各形状を示す平面図、図5は実施例2のレチクル画像検査装置のブロック図、図6は従来のレチクル検査装置のブロック図である。

図1において、D1は第一画像データ、D2は第二画像データ、D1Aは第一画像加工データ、D2Aは第二画像加工データ、D3は比較出力データ、1は画像データメモリ部、2は画像データ加工手段、3は比較部、4は出力部である。

即ち、前述の如くレチクル画像データは通常、レチクルの領域を極めて細分化し、コマ領域毎の情報を多数有するという形式の信号で表現されているが、比較に先立って、これと異なる形式に表現されている検査装置用データをフォーマット変換すること自体を必要とはしない。この場合、レチクル画像データを検査装置用データと同形式のデータに変換することも、或いは相互に異なる信号形式のまま、比較照合ソフト自体にパターン形状の太り・細り加工に相当するデータ加工ソフトを含ませることも可能だからである。

【発明の効果】

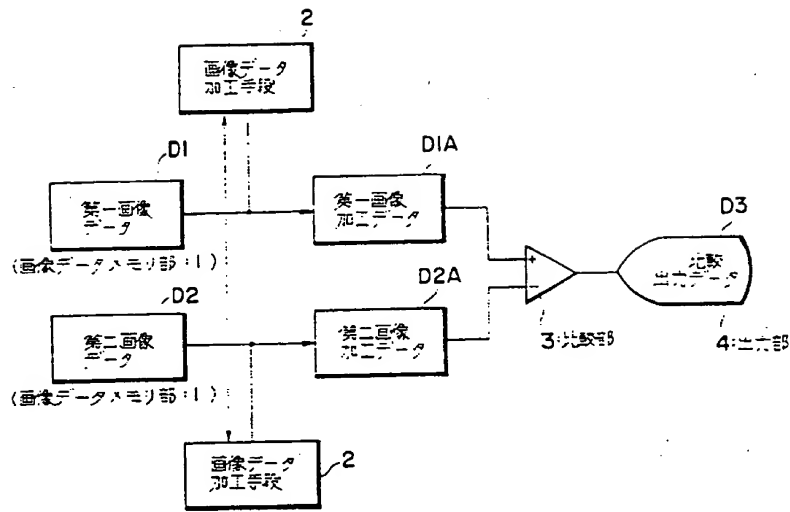
以上説明したように、本発明の画像データ検証方法及び装置によると、比較部における感度を特別に上げることなく、二つの画像データの一致検証において高速走査においても微小な信号の違いの判別が容易になり、画像データの検査能力の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

図1は本発明の原理図、図2は実施例1の

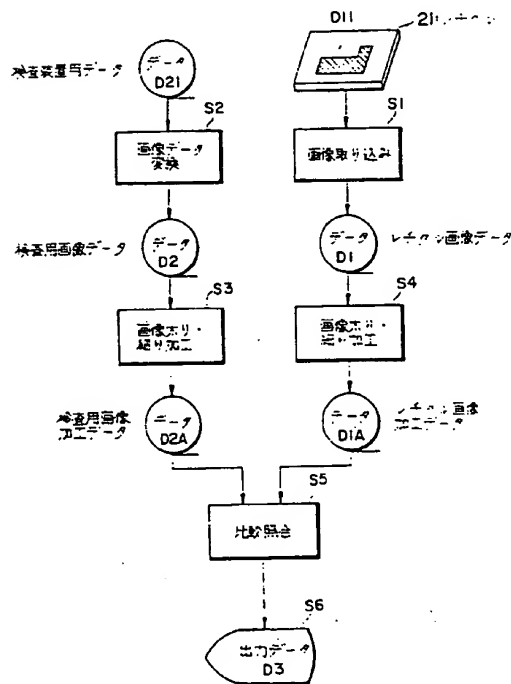
出願人 富士通株式会社
代理人 井理士 井桁貞



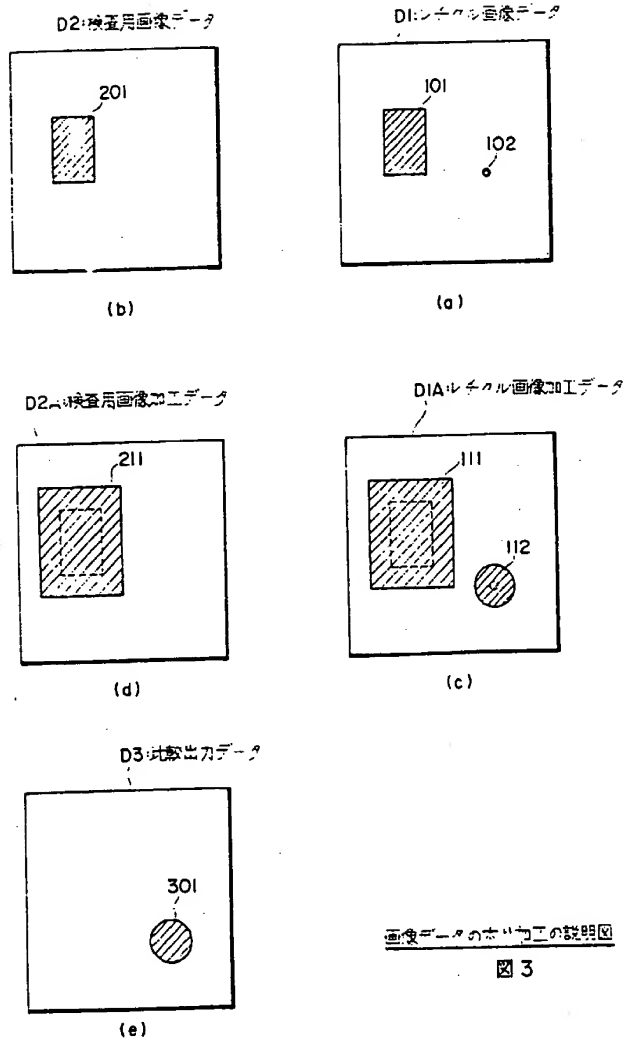


本発明の原理図

図 1



本発明のフローチャート
図 2



画像データの表示方法の説明図

図 3

